

## Nachweis des Wärmeschutzes nach Wärmeschutzverordnung 1995

(Studentenversion: Ausschließlich zur nicht kommerziellen Nutzung)

Gebäude: <u>Zentrum für Umweltbewußtes Bauen</u>	Gemarkung: _____
Staaße u. Hausn.: <u>Gottschalkstrasse 28a</u>	Flurstücknummer: _____
PLZ u. Ort: <u>34127 Kassel</u>	

Projekt: <b>ZUB normal DS3</b>			
Gebäudetyp: <b>Sonstige Gebäude nach Absch. 1 WSchVO 95</b>			
Bauwerksvolumen V:	<b>6882,35</b>	$\text{m}^3$	
Wärmeübertragende Umfassungsfläche A:	<b>2337,65</b>	$\text{m}^2$	
Verhältnis A/V:	<b>0,34</b>	$\text{m}^{-1}$	
Transmissionswärmebedarf:	<b>20175</b>	$\text{kWh/a}$	Interne Wärme-gewinne: <b>55059</b> $\text{kWh/a}$
Lüftungswärmebedarf:	<b>81776</b>	$\text{kWh/a}$	Jahres-Heiz-wärmebedarf: <b>36697</b> $\text{kWh/a}$
Heizwärmebedarf: (volumenbezogen)	zulässig	<b>19,7</b>	vorhanden
		$\text{kWh}/(\text{n}^3 \text{ a})$	<b>5,3</b> $\text{kWh}/(\text{n}^3 \text{ a})$
Heizwärmebedarf: (flächenbezogen)		<b>61,6</b>	<b>16,7</b>
		$\text{kWh}/(\text{n}^2 \text{ a})$	$\text{kWh}/(\text{n}^2 \text{ a})$

Der Nachweis für den maximal zulässigen jährlichen Heizwärmebedarf ist  <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">erfüllt</p>	Alle Zusatzanforderungen der Wärmeschutzverordnung sind  <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">erfüllt</p>
---	--

<b>Bauphysik Universität Kassel</b> <b>Dietrich Schmidt</b> <b>Gottschalkstrasse 28</b> <b>34109 Kassel</b>	_____  _____
--	--------------------

## Flächen- und Volumenberechnungen

als Anlage zum Wärmeschutznachweis nach Wärmeschutzverordnung 1995  
bzw. Wärmebedarfsausweis nach §12 der Wärmeschutzverordnung

1	<i>A<sub>w</sub> : Außenwand</i>	<i>Außenwand Putz Nord/N</i>
	$15,7 \cdot 11,5 - 2 \cdot 1,24 \cdot 11,0 = 153.27 \text{ m}^2$	
2	<i>A<sub>w</sub> : Außenwand</i>	<i>Außenwand Ost/O</i>
	$7,855 \cdot 12,5 + 3,65 \cdot 4,55 - 2,49 \cdot 11,85 - 2 \cdot 2,01 = 81.27 \text{ m}^2$	
3	<i>A<sub>w</sub> : Außenwand</i>	<i>Außenwand Süd/S</i>
	$0,52 \cdot (7,30 + 20,0) + 0,60 \cdot 46,92 + 1,05 \cdot 31,22 + 1,10 \cdot 22,42 = 99.79 \text{ m}^2$	
4	<i>A<sub>w</sub> : Außenwand</i>	<i>Außenwand West/W</i>
	$7,855 \cdot 11,55 + 3,65 \cdot 4,55 - 3,69 \cdot 2,50 - 0,8 \cdot 2,60 = 96.03 \text{ m}^2$	
5	<i>A<sub>w</sub> : Außenwand</i>	<i>Fluchttüren Ost/O</i>
	$2 \cdot 2,01 = 4.02 \text{ m}^2$	
6	<i>A<sub>w</sub> : Außenwand</i>	<i>Kellerwände d=37cm/N</i>
	$9,08 \cdot 3,65 + 46,54 \cdot 3,55 - 2,70 \cdot 1,38 + 7,10 \cdot 3,05 + 13,55 \cdot 3,95 + 2,0 \cdot 3,95 = 277.71 \text{ m}^2$	
7	<i>A<sub>w</sub> : Außenwand</i>	<i>Tür EG Ost/O</i>
	$2,49 \cdot 3,25 = 8.09 \text{ m}^2$	
8	<i>A<sub>D</sub> : Dach- oder Deckenfläche</i>	<i>Grasdach</i>
	$7,855 \cdot 46,92 = 368.56 \text{ m}^2$	
9	<i>A<sub>D</sub> : Dach- oder Deckenfläche</i>	<i>Dachterrasse</i>
	$3,65 \cdot 22,42 = 81.83 \text{ m}^2$	
10	<i>A<sub>G</sub> : unterer Gebäudeabschluß</i>	<i>Bodenplatte</i>
	$9,085 \cdot 32,94 + 7,145 \cdot 13,55 = 396.07 \text{ m}^2$	
11	<i>A<sub>G</sub> : unterer Gebäudeabschluß</i>	<i>Bodenplatte Anbau</i>
	$3,80 \cdot 22,06 + 1,97 \cdot 1,15 = 86.09 \text{ m}^2$ <i>incl. auskragende Bodenplatte Hintereingang</i>	
12	<i>A<sub>G</sub> : unterer Gebäudeabschluß</i>	<i>Vorsprung Südfassade</i>
	$0,50 \cdot (46,54 - 22,42) = 12.06 \text{ m}^2$	
13	<i>A<sub>DL</sub> : Decke nach unten gegen Außenluft</i>	<i>Kellerdecke gegen Außenlu</i>
	$1,90 \cdot 2,92 = 5.55 \text{ m}^2$	
14	<i>A<sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren</i>	<i>Fenster Nord/N</i>
	$2 \cdot 1,24 \cdot 11,10 = 27.53 \text{ m}^2$	

## Flächen- und Volumenberechnungen

als Anlage zum Wärmeschutznachweis nach Wärmeschutzverordnung 1995  
bzw. Wärmebedarfsausweis nach §12 der Wärmeschutzverordnung

15	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 2,7*1,38 = 3.73 m <sup>2</sup> Lichtschart	Kellerfenster Süd/N
16	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 2,49*8,65 = 21.54 m <sup>2</sup>	Fenster Ost/O
17	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 1,79*13,0+(1,10*1,70)/2 = 24.21 m <sup>2</sup>	Fuge hinten/O
18	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 3,69*2,5+0,8*2,60 = 11.30 m <sup>2</sup>	Fenster West/W
19	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 1,79*12,85+(2,35+1,35)/2 = 24.85 m <sup>2</sup> Verglasung iplus 3c	Fuge vorn/W
20	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 45,88*11,0-22,42*4,0+21,38*3,15 = 379.47 m <sup>2</sup>	Südfassade/S
21	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 45,88*11,0-22,42*4,0+21,38*3,15 = 102.88 m <sup>2</sup>	Südfassade/S
22	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 2,30*31,22-5*2,5*1,3 = 43.71 m <sup>2</sup> abzgl.5 Rauchabzüge mit iplus neutral R	Dach Fuge/S
23	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 2,30*31,22-5*2,5*1,3 = 11.85 m <sup>2</sup> abzgl.5 Rauchabzüge mit iplus neutral R	Dach Fuge/S
24	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 5*2,50*1,30 = 12.78 m <sup>2</sup>	Rauchabzüge/S
25	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren 5*2,50*1,30 = 3.47 m <sup>2</sup>	Rauchabzüge/S

Aktenzeichen: 001DS

Konstruktionstyp: <b>Außenwand ZUB</b>				
<b>s</b> mm	<b>λ</b> W/(mK)	<b>ρ</b> kg/m <sup>3</sup>	<b>R</b> m <sup>2</sup> K/W	<b>Material</b>
			<b>0.040</b>	äußerer Wärmeübergangswiderstand Außenwand (nichthinterlüftete Wand)
<b>300</b>	<b>0.040</b>	<b>30</b>	<b>7.500</b>	Polystyrol- Extruderschaum Dichte >=30 außerhalb der Bauwerksabdichtung bzw. Dachhaut
<b>200</b>	<b>2.100</b>	<b>2400</b>	<b>0.095</b>	Normalbeton nach DIN 1045 (auch bewehrt) Kies- oder Splittbeton m. geschl. Gefüge
			<b>0.130</b>	innerer Wärmeübergangswiderstand Außenwand (nichthinterlüftete Wand)
<b>Σ</b>	<b>500</b>		<b>7.765</b>	<b>k = 0.13</b> W/(m <sup>2</sup> K)

Konstruktionstyp: <b>Bodenplatte Anbau ZUB</b>				
<b>s</b> mm	<b>λ</b> W/(mK)	<b>ρ</b> kg/m <sup>3</sup>	<b>R</b> m <sup>2</sup> K/W	<b>Material</b>
			<b>0.170</b>	innerer Wärmeübergangswiderstand einer an das Erdreich grenzenden Decke
<b>80</b>	<b>1.400</b>	<b>2000</b>	<b>0.057</b>	Zementestrich
<b>40</b>	<b>0.035</b>	<b>30</b>	<b>1.143</b>	Polystyrol(PS)-Hartschaum Dichte >= 30
<b>180</b>	<b>2.100</b>	<b>2400</b>	<b>0.086</b>	Normalbeton nach DIN 1045 (auch bewehrt) Kies- oder Splittbeton m. geschl. Gefüge
<b>120</b>	<b>0.035</b>	<b>30</b>	<b>3.429</b>	Polystyrol(PS)-Hartschaum Dichte >= 30
			<b>0.000</b>	äußerer Wärmeübergangswiderstand einer an das Erdreich grenzenden Decke
<b>Σ</b>	<b>420</b>		<b>4.884</b>	<b>k = 0.20</b> W/(m <sup>2</sup> K)

Aktenzeichen: 001DS

Konstruktionstyp: <b>Bodenplatte ZUB</b>				
<b>s</b> mm	<b>λ</b> W/(mK)	<b>ρ</b> kg/m <sup>3</sup>	<b>R</b> m <sup>2</sup> K/W	<b>Material</b>
			<b>0.170</b>	<i>innerer Wärmeübergangswiderstand einer an das Erdreich grenzenden Decke</i>
<b>50</b>	<b>1.400</b>	<b>2000</b>	<b>0.036</b>	<i>Zementestrich</i>
<b>120</b>	<b>0.035</b>	<b>30</b>	<b>3.429</b>	<i>Polystyrol(PS)-Hartschaum Dichte &gt;= 30</i>
<b>400</b>	<b>2.100</b>	<b>2400</b>	<b>0.190</b>	<i>Normalbeton nach DIN 1045 (auch bewehrt) Kies- oder Splittbeton m. geschl. Gefüge</i>
			<b>0.000</b>	<i>äußerer Wärmeübergangswiderstand einer an das Erdreich grenzenden Decke</i>
<b>Σ</b>	<b>570</b>		<b>3.825</b>	<b>k = 0.26</b> W/(m <sup>2</sup> K)

Konstruktionstyp: <b>Dachterrasse ZUB</b>				
<b>s</b> mm	<b>λ</b> W/(mK)	<b>ρ</b> kg/m <sup>3</sup>	<b>R</b> m <sup>2</sup> K/W	<b>Material</b>
			<b>0.040</b>	<i>äußerer Wärmeübergangswiderstand Decke oder Dachschräge (nichtbelüftet) außen</i>
<b>200</b>	<b>0.035</b>	<b>30</b>	<b>5.714</b>	<i>Polystyrol(PS)-Hartschaum Dichte &gt;= 30</i>
<b>250</b>	<b>2.100</b>	<b>2400</b>	<b>0.119</b>	<i>Normalbeton nach DIN 1045 (auch bewehrt) Kies- oder Splittbeton m. geschl. Gefüge</i>
			<b>0.130</b>	<i>innerer Wärmeübergangswiderstand Decke o. Dachschräge g. Außenluft (n.belüftet)</i>
<b>Σ</b>	<b>450</b>		<b>6.003</b>	<b>k = 0.17</b> W/(m <sup>2</sup> K)

Aktenzeichen: 001DS

Konstruktionstyp: <i>Fluchttür Ost ZUB</i>				
<i>s</i> mm	<i>λ</i> W/(mK)	<i>ρ</i> kg/m <sup>3</sup>	<i>R</i> m <sup>2</sup> K/W	<i>Material</i>
			<b>0.040</b>	<i>äußerer Wärmeübergangswiderstand Außenwand (nichthinterlüftete Wand)</i>
<b>2</b>	<b>200.000</b>	<b>2700</b>	<b>0.000</b>	<i>Aluminium</i>
<b>40</b>	<b>0.040</b>	<b>8</b>	<b>1.000</b>	<i>Mineralische Faserdämmstoffe Wlg:040 nach DIN 18165 Teil 1</i>
<b>2</b>	<b>200.000</b>	<b>2700</b>	<b>0.000</b>	<i>Aluminium</i>
			<b>0.130</b>	<i>innerer Wärmeübergangswiderstand Außenwand (nichthinterlüftete Wand)</i>
<b>Σ</b>	<b>44</b>		<b>1.170</b>	<b>k = 0.85</b> W/(m <sup>2</sup> K)

Konstruktionstyp: <i>Grasdach ZUB</i>				
<i>s</i> mm	<i>λ</i> W/(mK)	<i>ρ</i> kg/m <sup>3</sup>	<i>R</i> m <sup>2</sup> K/W	<i>Material</i>
			<b>0.040</b>	<i>äußerer Wärmeübergangswiderstand Decke oder Dachschräge (nichtbelüftet) außen</i>
<b>100</b>	<b>0.700</b>	<b>1800</b>	<b>0.143</b>	<i>Lose Schüttung aus Sand, Kies, Splitt abgedeckt (trocken)</i>
<b>200</b>	<b>0.035</b>	<b>30</b>	<b>5.714</b>	<i>Polystyrol(PS)-Hartschaum Dichte &gt;= 30</i>
<b>250</b>	<b>2.100</b>	<b>2400</b>	<b>0.119</b>	<i>Normalbeton nach DIN 1045 (auch bewehrt) Kies- oder Splittbeton m. geschl. Gefüge</i>
			<b>0.130</b>	<i>innerer Wärmeübergangswiderstand Decke o. Dachschräge g. Außenluft (n.belüftet)</i>
<b>Σ</b>	<b>550</b>		<b>6.146</b>	<b>k = 0.16</b> W/(m <sup>2</sup> K)

Aktenzeichen: 001DS

<b>Konstruktionstyp: Kellerdecke gegen Außenluft ZUB</b>				
<b>s</b> mm	<b>λ</b> W/(mK)	<b>ρ</b> kg/m <sup>3</sup>	<b>R</b> m <sup>2</sup> K/W	<b>Material</b>
			<b>0.040</b>	äußerer Wärmeübergangswiderstand Decke oder Dachschräge (nichtbelüftet) außen
<b>200</b>	<b>0.035</b>	<b>30</b>	<b>5.714</b>	Polystyrol(PS)-Hartschaum Dichte >= 30
<b>180</b>	<b>2.100</b>	<b>2400</b>	<b>0.086</b>	Normalbeton nach DIN 1045 (auch bewehrt) Kies- oder Splittbeton m. geschl. Gefüge
			<b>0.130</b>	innerer Wärmeübergangswiderstand Decke o. Dachschräge g. Außenluft (n.belüftet)
<b>Σ</b>	<b>380</b>		<b>5.970</b>	<b>k = 0.17</b> W/(m <sup>2</sup> K)

<b>Konstruktionstyp: Kellerwand gegen Erdreich ZUB</b>				
<b>s</b> mm	<b>λ</b> W/(mK)	<b>ρ</b> kg/m <sup>3</sup>	<b>R</b> m <sup>2</sup> K/W	<b>Material</b>
			<b>0.000</b>	äußerer Wärmeübergangswiderstand an Erdreich grenzender Wände
<b>120</b>	<b>0.035</b>	<b>30</b>	<b>3.429</b>	Polystyrol(PS)-Hartschaum Dichte >= 30
<b>250</b>	<b>2.100</b>	<b>2400</b>	<b>0.119</b>	Normalbeton nach DIN 1045 (auch bewehrt) Kies- oder Splittbeton m. geschl. Gefüge
			<b>0.130</b>	innerer Wärmeübergangswiderstand an Erdreich grenzender Wände
<b>Σ</b>	<b>370</b>		<b>3.678</b>	<b>k = 0.27</b> W/(m <sup>2</sup> K)

Aktenzeichen: 001DS

<b>Fensterkonstruktion:</b>	<b><i>Flügel Fugendach</i></b>
<b>Rahmenanteil:</b>	20 %
<b>Rahmenausführung wie</b>	<i>Rahmenmaterialgruppe 1</i>
<b>Verglasung</b>	<i>nach Vorgaben</i>
	<b>kv :</b> 1,00 W/(m²K)
	<b>g :</b> 58 %
	<b>kF :</b> 1,20 W/(m²K)

<b>Fensterkonstruktion:</b>	<b><i>Fuge ZUB</i></b>
<b>Rahmenanteil:</b>	10 %
<b>Rahmenausführung wie</b>	<i>Rahmenmaterialgruppe 1</i>
<b>Verglasung</b>	<i>nach Vorgaben</i>
	<b>kv :</b> 0,60 W/(m²K)
	<b>g :</b> 42 %
	<b>kF :</b> 0,70 W/(m²K)

<b>Fensterkonstruktion:</b>	<b><i>Südfassade</i></b>
<b>Rahmenanteil:</b>	20 %
<b>Rahmenausführung wie</b>	<i>Rahmenmaterialgruppe 1</i>
<b>Verglasung</b>	<i>nach Vorgaben</i>
	<b>kv :</b> 0,60 W/(m²K)
	<b>g :</b> 42 %
	<b>kF :</b> 0,80 W/(m²K)



# Wärmeschutznachweis nach Wärmeschutzverordnung 1995

(Studentenversion: Ausschließlich zur nicht kommerziellen Nutzung)

- 10 -

Aktenzeichen: 001DS

1.1. Transmissionswärmebedarf $\dot{Q}$ [kWh/a]							
Lfd. Nr.	Teilfläche	Benennung / Orientierung der Teilflächen	Fläche $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Konstruktionstyp bzw. Fensterwerte	Wärmedurchgangskoeffizient $k_i$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	$C_{TD}^{-1}$ [-]	Wärmeverlust [W/K]
1	A <sub>W</sub>	Außenwand Putz Nord/N	153,27	Außenwand ZUB	0,13	1,00	19,93
2	A <sub>W</sub>	Außenwand Ost/O	81,27	Außenwand ZUB	0,13	1,00	10,56
3	A <sub>W</sub>	Außenwand Süd/S	99,79	Außenwand ZUB	0,13	1,00	12,97
4	A <sub>W</sub>	Außenwand West/W	96,03	Außenwand ZUB	0,13	1,00	12,48
5	A <sub>W</sub>	Fluchttüren Ost/O	4,02	Fluchttür Ost ZUB	0,85	1,00	3,42
6	A <sub>W</sub>	Kellerwände d=37cm/N	277,71	Kellerwand gegen Erdreich ZUB	0,27	0,50	37,49
7	A <sub>W</sub>	Tür EG Ost/O	8,09		0,80	1,00	6,47
8	A <sub>D</sub>	Grasdach	368,56	Grasdach ZUB	0,16	0,80	47,18
9	A <sub>D</sub>	Dachterrasse	81,83	Dachterrasse ZUB	0,17	0,80	11,13
10	A <sub>G</sub>	Bodenplatte	396,07	Bodenplatte ZUB	0,26	0,50	51,49
11	A <sub>G</sub>	Bodenplatte Anbau	86,09	Bodenplatte Anbau ZUB	0,20	0,50	8,61
12	A <sub>G</sub>	Vorsprung Südfassade	12,06	Bodenplatte Anbau ZUB	0,20	0,50	1,21
13	A <sub>DL</sub>	Kellerdecke gegen Außenlu	5,55	Kellerdecke gegen Außenluft ZUB	0,17	1,00	0,94
14	A <sub>F</sub>	Fenster Nord/N	27,53	0,80 - 0,42 * 0,95 =	0,40	1,00	11,04
15	A <sub>F</sub>	Kellerfenster Süd/N	3,73	0,80 - 0,42 * 0,95 =	0,40	1,00	1,49
16	A <sub>F</sub>	Fenster Ost/O	21,54	0,80 - 0,42 * 1,65 =	0,11	1,00	2,30
17	A <sub>F</sub>	Fuge hinten/O	24,21	0,70 - 0,42 * 1,65 =	0,01	1,00	0,17
18	A <sub>F</sub>	Fenster West/W	11,30	0,80 - 0,42 * 1,65 =	0,11	1,00	1,21
19	A <sub>F</sub>	Fuge vorn/W	24,85	0,70 - 0,42 * 1,65 =	0,01	1,00	0,17
20	A <sub>F</sub>	Südfassade/S	379,47	0,80 - 0,42 * 2,40 =	-0,21	1,00	-78,93
21	A <sub>F</sub>	Südfassade/S	102,88	0,80 - 0,42 * 0,00 =	0,80	1,00	82,30
22	A <sub>F</sub>	Dach Fuge/S	43,71	0,70 - 0,42 * 2,40 =	-0,31	1,00	-13,46
23	A <sub>F</sub>	Dach Fuge/S	11,85	0,70 - 0,42 * 0,00 =	0,70	1,00	8,29
24	A <sub>F</sub>	Rauchabzüge/S	12,78	1,20 - 0,58 * 2,40 =	-0,19	1,00	-2,45

Bei der Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs wurden berücksichtigt:

- geschlossener, nicht beheizter Glasvorbau bei den Flächen (lfd.Nr.):
- 

<sup>1</sup> Faktor zur Berücksichtigung bauteilspezifischer Temperaturdifferenzen. Bei geschlossenen, nicht beheizten Glasvorbauten sind für die Außenbauteile im Bereich dieser Vorbauten auch die angesetzten Abminderungsfaktoren anzugeben.

Lfd. Nr.	Teilfläche	Benennung / Orientierung der Teilflächen	Fläche A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Konstruktionstyp bzw. Fensterwerte	Wärmedurchgangskoeffizient k <sub>i</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	C <sub>TD</sub> <sup>1)</sup> [-]	Wärmeverlust [W/K]
25	A <sub>F</sub>	Rauchabzüge/S	3,47	1,20 - 0,58 * 0,00 =	1,20	1,00	4,16

Σ = 2337,65

Σ = 240,18

Q<sub>T</sub> [kWh/a] = 84 \* Σ = 20175

Bei der Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs wurden berücksichtigt:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> geschlossener, nicht beheizter Glasvorbau bei den Flächen (lfd.Nr.):  | <input checked="" type="checkbox"/> mechanisch betriebene Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (mit oder ohne Wärmepumpe), Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage $\eta_w = 80\%$ |
| <input type="checkbox"/> erhöhte Werte für die nutzbare interne Wärme wegen ausschließlicher Nutzung als Büro- oder Verwaltungsgebäude | <input type="checkbox"/> mechanisch betriebene Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung  |

<sup>1</sup> Faktor zur Berücksichtigung bauteilspezifischer Temperaturdifferenzen. Bei geschlossenen, nicht beheizten Glasvorbauten sind für die Außenbauteile im Bereich dieser Vorbauten auch die angesetzten Abminderungsfaktoren anzugeben.

Name und Anschrift des Aufstellers	Datum und Unterschrift
<b>Bauphysik Universität Kassel</b> <b>Dietrich Schmidt</b> <b>Gottschalkstrasse 28</b> <b>34109 Kassel</b>	_____ _____
Software: WPASS (Energiepaß-Service GmbH, Hessenbergstraße 71, 34225 Baunatal, Fax: 0561/494935)	

Aktenzeichen: 001DS

<b>1.2. Gebäudegeometrie</b>					
Gebäudevolumen (Außenmaße) in m <sup>3</sup>	V =	<b>6882,35</b>			
A/V-Verhältnis in m <sup>-1</sup>	A/V =	<b>0,34</b>			
Nutzfläche in m <sup>2</sup>	A <sub>N</sub> =	<b>2202,35</b>			
Lichte Raumhöhe in m	h =	<b>3,35</b>			
<b>1.3. Lüftungswärmebedarf Q<sub>L</sub> [kWh/a]</b>					
Belüftung des Gebäudes <i>Mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung</i>	Q <sub>L</sub> = Faktor * V Q <sub>L</sub> = 11,882 * 6882,35	<b>81776</b>			
<b>1.4. Interne Wärmegewinne Q<sub>I</sub> [kWh/a]</b>					
Nutzung des Gebäudes <i>Sonstige Gebäude nach Absch. 1 WSchVO 95</i>	Q <sub>I</sub> = Faktor * V Q <sub>I</sub> = 8,000 * 6882,35	<b>55059</b>			
<b>1.5. Jahres - Heizwärmebedarf Q<sub>H</sub> [kWh/a]</b>					
C <sub>H</sub> = 0,9 * (Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> ) - Q <sub>I</sub> = 0,9 * (20175 + 81776) - 55059					<b>36697</b>
<b>1.6. Vorhandener bezogener Jahres-Heizwärmebedarf</b>					
Q' <sub>H</sub> [kWh/(m <sup>3</sup> a)] bzw. Q'' <sub>H</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]					
	Bezug: Gebäudevolumen		Bezug: Gebäudenutzfläche (alternativ, falls lichte Raumhöhe <= 2,6 m)		
	Q' <sub>H</sub> =	Q <sub>H</sub> / V	Q'' <sub>H</sub> =	Q <sub>H</sub> / (0,32 * V)	
	Q' <sub>H</sub> =	<b>5,3</b>	Q'' <sub>H</sub> =	<b>16,7</b>	
<b>1.7. Maximal zulässiger bezogener Jahres-Heizwärmebedarf</b>					
Q' <sub>H,max</sub> [kWh/(m <sup>3</sup> a)] bzw. Q'' <sub>H,max</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]					
A / V	Bezug: Gebäudevolumen		Bezug: Gebäudenutzfläche (alternativ, falls lichte Raumhöhe <= 2,6 m)		
A / V <= 0,20		Q' <sub>H,max</sub> =	<b>17,3</b>	Q'' <sub>H,max</sub> =	<b>54,0</b>
0,20 < A / V < 1,05	Q' <sub>H,max</sub> = 13,82 + 17,32 * (A / V) =	<b>19,7</b>	Q'' <sub>H,max</sub> = 43,19 + 54,12 * (A / V) =	<b>61,6</b>	
A / V >= 1,05		Q' <sub>H,max</sub> =	<b>32,0</b>	Q'' <sub>H,max</sub> =	<b>100,0</b>
Q' <sub>H</sub> bzw. Q'' <sub>H</sub> =		<b>5,3</b>	<=	<b>19,7</b>	= Q' <sub>H,max</sub> bzw. Q'' <sub>H,max</sub>
<b>2. Wärmedurchgang bei Flächenheizungen</b>					
<i>Die k-Wert-Anforderungen im Bereich der Flächenheizungen werden eingehalten</i>					
<b>3. Heizkörper vor Fenstern</b>					
<i>Es sind keine Heizkörper vor Fenstern vorhanden</i>					
<b>4. Sommerlicher Wärmeschutz</b>					
Orientierung	Fensterflächenanteil f	Gesamtenergie- durchlaßgrad g	Abminderungsfaktor z	g * f * z	
Ost	-	-	-	-	<= 0,25
Süd	<b>0,85</b>	<b>0,42</b>	<b>0,35</b>	<b>0,13</b>	<= 0,25
West	-	-	-	-	<= 0,25
<b>5. Aneinandergereihte Gebäude</b>					
k <sub>m,W+F</sub> = ( ∑ k <sub>W</sub> A <sub>W</sub> + ∑ k <sub>F</sub> A <sub>F</sub> ) / ( ∑ A <sub>W</sub> + ∑ A <sub>F</sub> ) =					<= 1,0 W / (m <sup>2</sup> K)
<b>6. Rolladenkästen</b>					
<i>Es sind keine Rolläden vorhanden</i>					

# Wärmebedarfsausweis nach § 12 Wärmeschutzverordnung

(Studentenversion: Ausschließlich zur nicht kommerziellen Nutzung)

- 13 -

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

bei Nachweis nach Anlage 1 Ziffer 1 und 6 Wärmeschutzverordnung

Aktenzeichen: 001DS

Bezeichnung des Gebäudes oder des Gebäudeteils Zentrum für Umweltbewußtes Bauen

Ort 34127 Kassel

Straße u. Hausnummer Gottschalkstrasse 28a

Gemarkung \_\_\_\_\_

Flurstücknummer \_\_\_\_\_

## I. Jahres-Heizwärmebedarf

A/V	Maximal zulässiger Jahres-Heizwärmebedarf	Berechneter Jahres-Heizwärmebedarf
(Wärmeübertr. Umfassungsfläche A = <b>2337,7</b> m <sup>2</sup> Beheiztes Bauwerksvolumen V = <b>6882,4</b> m <sup>3</sup> )	Q' <sub>H,zul</sub> = <b>19,7</b> kWh/(m <sup>3</sup> a) oder Q'' <sub>H,zul</sub> = <b>61,6</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)	Q' <sub>H</sub> = <b>5,3</b> kWh/(m <sup>3</sup> a) oder Q'' <sub>H</sub> = <b>16,7</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)
A/V = <b>0,34</b> m <sup>-1</sup>		

Dem flächenbezogenen Wert Q''<sub>H</sub> des Jahres-Heizwärmebedarfs liegt eine aus dem Gebäudevolumen abgeleitete Fläche (Gebäudenutzfläche A<sub>N</sub>) zugrunde.

Folgende Angabe ist freigestellt:

Umgerechnet auf die

Wohnfläche nach § 44 Abs. 1 II. BV

Hauptnutzfläche nach DIN 277

- nur bei Wohnungsnutzung - A\* = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

- bei anderen Nutzungen - A\* = **840,00** m<sup>2</sup>

ergibt sich ein Jahres-Heizwärmebedarf von

$$Q^{**}_H = Q_H / A^* = \mathbf{43,7} \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$$

### Hinweise zu den Grundlagen dieses Wärmebedarfsausweises

Die vorstehenden Werte des Jahres-Heizwärmebedarfs geben vorrangig Anhaltspunkte für die vergleichende Beurteilung der energetischen Qualität von Gebäuden. Diese Werte werden unter einheitlichen Randbedingungen ermittelt, die durch die Wärmeschutzverordnung vorgegeben sind (z.B. meteorologische Daten, bestimmte Annahmen über nutzbare interne Wärmegewinne und den Luftwechsel). Insoweit, wegen des nicht einbezogenen Wirkungsgrades der Heizungsanlage und wegen der im Einzelfall unterschiedlichen Nutzergewohnheiten kann der tatsächliche Heizenergieverbrauch aus dem Jahres-Heizwärmebedarf nur bedingt abgeleitet werden.

Die vorstehenden Werte des Jahres-Heizwärmebedarfs können darüberhinaus nur dann zutreffen, wenn die Dichtigkeitsanforderungen und die übrigen Anforderungen der Wärmeschutzverordnung erfüllt werden.

## II. Weitere energiebezogene Merkmale

Jahres-Heizwärmebedarf (insgesamt)

$$Q_H = \mathbf{36697} \text{ kWh/a}$$

Darin sind berücksichtigt:

Transmissionswärmebedarf

$$Q_T = \mathbf{20175} \text{ kWh/a}$$

Nutzbare interne Wärmegewinne

$$Q_i = \mathbf{55059} \text{ kWh/a}$$

Lüftungswärmebedarf

$$Q_L = \mathbf{81776} \text{ kWh/a}$$

Nutzbare solare Wärmegewinne

$$\input type="checkbox"/> Q_s = \text{ kWh/a } \input checked="" type="checkbox"/> \text{ in } Q_T \text{ enthalten}$$

Gebäudenutzfläche

$$\text{nach Wärmeschutzverordnung } A_N = \mathbf{2202,4} \text{ m}^2$$

$$\text{Anrechenbares Luftvolumen } V_L = \mathbf{5505,9} \text{ m}^3$$

Lfd. Nr.	Teilfläche	Benennung / Orientierung der Teilflächen	Fläche A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Wärme-durchgangskoeffizient k <sub>i</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gesamt-energie-durchlaß-grad g <sub>i</sub> [-]	Faktor zur Berücksichtigung bauteilspezif. Temperaturdifferenzen <sup>1)</sup>
1	A <sub>W</sub> : Außenwand	Außenwand Putz Nord/N	153,27	0,13		1,00
2	A <sub>W</sub> : Außenwand	Außenwand Ost/O	81,27	0,13		1,00
3	A <sub>W</sub> : Außenwand	Außenwand Süd/S	99,79	0,13		1,00
4	A <sub>W</sub> : Außenwand	Außenwand West/W	96,03	0,13		1,00
5	A <sub>W</sub> : Außenwand	Fluchttüren Ost/O	4,02	0,85		1,00
6	A <sub>W</sub> : Außenwand	Kellerwände d=37cm/N	277,71	0,27		0,50
7	A <sub>W</sub> : Außenwand	Tür EG Ost/O	8,09	0,80		1,00
8	A <sub>D</sub> : Dach- oder Deckenfläche	Grasdach	368,56	0,16		0,80
9	A <sub>D</sub> : Dach- oder Deckenfläche	Dachterrasse	81,83	0,17		0,80
10	A <sub>G</sub> : unterer Gebäudeabschluß	Bodenplatte	396,07	0,26		0,50
11	A <sub>G</sub> : unterer Gebäudeabschluß	Bodenplatte Anbau	86,09	0,20		0,50
12	A <sub>G</sub> : unterer Gebäudeabschluß	Vorsprung Südfassade	12,06	0,20		0,50
13	A <sub>DL</sub> : Decke nach unten gegen Außenluft	Kellerdecke gegen Außenlu	5,55	0,17		1,00
14	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Fenster Nord/N	27,53	0,80	0,42	1,00
15	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Kellerfenster Süd/N	3,73	0,80	0,42	1,00
16	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Fenster Ost/O	21,54	0,80	0,42	1,00
17	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Fuge hinten/O	24,21	0,70	0,42	1,00
18	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Fenster West/W	11,30	0,80	0,42	1,00
19	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Fuge vorn/W	24,85	0,70	0,42	1,00
20	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Südfassade/S	379,47	0,80	0,42	1,00
21	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Südfassade/S	102,88	0,80	0,42	1,00
22	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Dach Fuge/S	43,71	0,70	0,42	1,00
23	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Dach Fuge/S	11,85	0,70	0,42	1,00
24	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Rauchabzüge/S	12,78	1,20	0,58	1,00

Bei der Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs wurden berücksichtigt:

geschlossener, nicht beheizter Glasvorbau bei den Flächen (lfd.Nr.):

<sup>1)</sup> Bei geschlossenen, nicht beheizten Glasvorbauten sind für die Außenbauteile im Bereich dieser Vorbauten auch die angesetzten Abminderungsfaktoren anzugeben

Name und Anschrift des Aufstellers	Datum und Unterschrift
<b>Bauphysik Universität Kassel</b> <b>Dietrich Schmidt</b> <b>Gottschalkstrasse 28</b> <b>34109 Kassel</b>	_____
Software: WPASS (Energiepaß-Service GmbH, Hessenbergstraße 71, 34225 Baunatal, Fax: 0561/494935)	

Lfd. Nr.	Teilfläche	Benennung / Orientierung der Teilflächen	Fläche A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Wärme-durch-gangskoeffi-zient k <sub>i</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gesamt-energie-durchlaß-grad g <sub>i</sub> [-]	Faktor zur Berücksichtigung bauteilspezif. Temperaturdifferenzen <sup>1)</sup>
25	A <sub>F</sub> : Fenster, Fenster- u. Außentüren	Rauchabzüge/S	3,47	1,20	0,58	1,00

Bei der Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs wurden berücksichtigt:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> geschlossener, nicht beheizter Glasvorbau bei den Flächen (lfd.Nr.):  | <input checked="" type="checkbox"/> mechanisch betriebene Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (mit oder ohne Wärmepumpe), Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage $\eta_w = 80\%$ |
| <input type="checkbox"/> erhöhte Werte für die nutzbare interne Wärme wegen ausschließlicher Nutzung als Büro- oder Verwaltungsgebäude | <input type="checkbox"/> mechanisch betriebene Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung  |

<sup>1)</sup> Bei geschlossenen, nicht beheizten Glasvorbauten sind für die Außenbauteile im Bereich dieser Vorbauten auch die angesetzten Abminderungsfaktoren anzugeben

Name und Anschrift des Aufstellers	Datum und Unterschrift
<b>Bauphysik Universität Kassel</b> <b>Dietrich Schmidt</b> <b>Gottschalkstrasse 28</b> <b>34109 Kassel</b>	_____ _____
Software: WPASS (Energiepaß-Service GmbH, Hessenbergstraße 71, 34225 Baunatal, Fax: 0561/494935)	